

From the INTERNATIONAL BUREAU

**PCT**NOTIFICATION CONCERNING  
TRANSMITTAL OF COPY OF INTERNATIONAL  
APPLICATION AS PUBLISHED OR REPUBLISHED

To:

ITAYA, Yasuo  
Tokushima Bldg.  
9-10, Minamisemba 3-chome, Chuo-ku  
Osaka-shi, Osaka 5420081  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 06 April 2006 (06.04.2006)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference PCT-2005-672			
International application No. PCT/JP2005/017922	International filing date (day/month/year) 29 September 2005 (29.09.2005)	Priority date (day/month/year) 29 September 2004 (29.09.2004)	
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD. et al			

The International Bureau transmits herewith the following documents:

- ☒ copy of the international application as published by the International Bureau on 06 April 2006 (06.04.2006) under No. WO 2006/035855
- ☐ copy of international application as republished by the International Bureau on under No. WO  
For an explanation as to the reason for this republication of the international application, reference is made to INID codes (15), (48) or (88) (as the case may be) on the front page of the attached document.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer  Yoshiko Kuwahara
Facsimile No. +41 22 740 14 35	Facsimile No. +41 22 338 90 90

(43) 国際公開日  
2006年4月6日 (06.04.2006)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2006/035855 A1(51) 国際特許分類:  
G02B 26/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/017922

(22) 国際出願日: 2005年9月29日 (29.09.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2004-283813 2004年9月29日 (29.09.2004) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電工株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真1048番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 杉山 貴則 (SUGIYAMA, Takanori) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内

Osaka (JP). 三原 義博 (MIHARA, Yoshihiro) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 下村 勉 (SHIMOMURA, Tsutomu) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 一矢 光雄 (ICHIYA, Mitsuo) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 新村 雄一 (NIIMURA, Yuichi) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP). 麦生田沙知子 (MUGIUDA, Sachiko) [JP/JP]; 〒5718686 大阪府門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内 Osaka (JP).

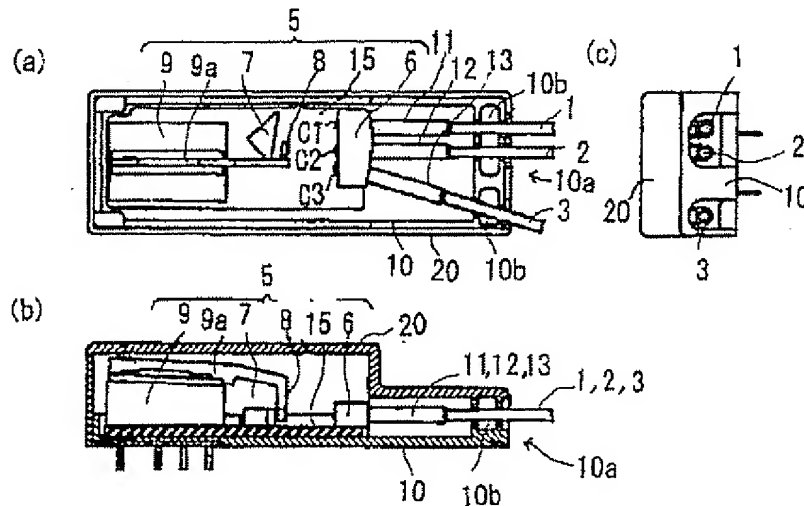
(74) 代理人: 板谷 康夫 (ITAYA, Yasuo); 〒5420081 大阪府大阪市中央区南船場3丁目9番10号 徳島ビル7階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL SWITCH

(54) 発明の名称: 光スイッチ



(57) Abstract: An optical switch has a prism for changing the direction of travel of incident light to another optical fiber, a mirror for switching provided in an insertable/removable manner between a lens block and the prism, and an actuator for driving the mirror. Optical fibers for incidence and exit are arranged on the same side, or on the one surface side, of a device body. Components are shared and integrated, the lens block and the optical fibers can be joined at one place, and as a result, the switch can be reduced in cost and size.

[続葉有]

WO 2006/035855 A1



ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書・説明書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 光スイッチは、入射光の進行方向を他の光ファイバへ向かうように変えるプリズムと、レンズブロックとプリズムとの間に出し入れ自在に設けられたスイッチング用のミラーと、ミラーを駆動するアクチュエータとを備え、入射用及び出射用の光ファイバを器体の同一方向、即ち一面側に配している。この構成により、部品の共有化及び一体化が図れ、レンズブロックと光ファイバの結合面を一箇所に集約することができ、低コスト化、小型化が可能となる。

## 明 細 書

### 光スイッチ

### 技術分野

- [0001] 本発明は、複数本の光ファイバ間の光路の組み合わせを切り替える光スイッチに関するものである。

### 背景技術

- [0002] 従来から、複数本の光ファイバにそれぞれ光結合されたコリメート用のレンズ間にプリズムを出し入れ自在に設け、レンズ間の光路をプリズムの有無によって切り替えるようにした光スイッチが知られている(特開2003-015059号公報参照)。

### 発明の開示

- [0003] しかしながら、上記特許文献に示される構成においては、部品コストの大半を占めるコリメート用レンズを複数使用しているため、光スイッチの低コスト化を困難としていた。また、入力出力の光学系を対向して配しているため、光学系を保持するスペース及び光ファイバを封止するスペースが多数箇所となり、光スイッチの小型化を困難としていた。
- [0004] 本発明は、上記事由に鑑みてなされたものであり、部品の共用一体化による低コスト化及び小型化を可能とした光スイッチを提供することを目的とする。
- [0005] 上記目的を達成するために本発明は、複数本の光ファイバ間の光路の組み合わせを切り替える光スイッチにおいて、

少なくとも3本の光ファイバが導出された器体と、前記各光ファイバと光結合するように器体内に収納されたスイッチング用の光学ブロックとを具備し、

前記光学ブロックは、一面側に前記光ファイバが配置され器体内に併設された複数のコリメートレンズからなるレンズブロックと、前記レンズブロックの他面側において該レンズブロックと離間して配置され前記光ファイバから前記コリメートレンズを通して入射された光の進行方向を他の光ファイバへ向かうように変えるプリズムと、前記レンズブロックとプリズムとの間に出し入れ自在に設けられたスイッチング用のミラーと、前記ミラーを駆動するアクチュエータと、を備え、

前記各光ファイバが器体の一面側から導出されてなる光スイッチである。

- [0006] 本発明によれば、各光ファイバが器体の一面側から導出されるので、従来に比べて小型化が可能となり、しかも、従来のように、光ファイバを封止するスペースが少なくなり、光スイッチの小型化が図れる。
- [0007] また、レンズブロックは、複数のコリメートレンズが一体成形されているものが望ましい。一体成形されたレンズブロックを用いることにより、従来のようにコリメートレンズを個別に構成する場合に比べて光学特性の向上ならびに部品点数の削減を図れて低コスト化が可能になる。
- [0008] また、レンズブロックは、各光ファイバそれぞれを保持したフェルルールが固着されているものが望ましい。これにより、光ファイバとコリメートレンズとの光軸のずれを小さくすることができる。
- [0009] また、レンズブロックのフェルルールとの接合面は、通光する光ビーム軸に対する垂直な面に対してある程度以上の角度をもった面によって形成されていることが望ましい。これにより、レンズブロックとフェルルールとの接合面での反射戻り光によるリターンロスの低減が図れる。
- [0010] また、光学ブロックは、レンズブロック、プリズム及びアクチュエータを位置決め固定する、器体内に納装される1つの光学基台を備えていることが望ましい。これにより、光学ブロックが1つの光学基台に固定されるので、位置決め精度を高めることができ、光学特性を向上することができる。

#### 図面の簡単な説明

- [0011] [図1]図1(a)は本発明の一実施形態に係る光スイッチのカバーを断面したときの平面図。図1(b)は同光スイッチの正面断面図。図1(c)は同光スイッチの側面図。  
[図2]図2は同光スイッチの分解斜視図。  
[図3]図3(a)は同光スイッチのミラーの無い状態の側断面図。図3(b)は同光スイッチのミラーの有る状態の側断面図。  
[図4]図4(a)は同光スイッチのミラーの無い状態での光ビームの経路を示す図。図4(b)は同光スイッチのミラーの有る状態での光ビームの経路を示す図。

#### 発明を実施するための最良の形態

- [0012] 以下、本発明の一実施形態に係る光スイッチについて図面を参照して説明する。
- 図1、図2において、光スイッチは、3本の光ファイバ1, 2, 3が器体10の一面側10aから導出された器体10を備え、器体10内に、各光ファイバ1, 2, 3と光結合するように器体10内に収納されたスイッチング用の光学ブロック5を具備している。光学ブロック5は、一面側に光ファイバ1, 2, 3が配置され、器体10内に併設された複数のコリメートレンズC1, C2, C3が一体成形されてなるレンズブロック6と、このレンズブロック6の他面側においてレンズブロック6と離間して配置され、光ファイバ1, 2, 3からコリメートレンズ6を通して入射された光の進行方向を他の光ファイバへ向かうように変えるプリズム7と、レンズブロック6とプリズム7との間の光路に出し入れ自在に配置されたスイッチング用のミラー8と、このミラー8を駆動するアクチュエータ9とを備えている。
- [0013] 上記レンズブロック5は、複数のコリメートレンズC1, C2, C3を並設することによって複数の光軸を有する1つのレンズを形成している。そして、コリメートレンズC1, C2, C3の各焦点距離は同じであり、各焦点位置に光ファイバ1, 2, 3と光結合面を有している。プリズム7は、直角プリズムであり、底辺面から入射した光を直角な2面でそれぞれ1回ずつ反射して、光軸を平行移動した状態で、入射光の向きを反対向きとするものである。ミラー8は、アクチュエータ9の駆動アーム9aの一端に保持されている。アクチュエータ9は、外部からの制御信号を受けて、駆動アーム9aをシーソー動作させ、それにより、ミラー8を光路に対して出し入れさせ、光の進行方向を切り替える。
- [0014] 各光ファイバ1, 2, 3は、各光ファイバそれぞれを保持したフェルルール11, 12, 13を介在してレンズブロック6と接合される。このとき、フェルルール11, 12, 13(中心部には光ファイバ1, 2, 3が通っている)は、光軸が調芯されてレンズブロック6に接着剤により固着される。また、本実施形態では、光ファイバ1, 2は、平行であり、光ファイバ3は、光ファイバ1, 2に対して所定の角度をもって配置される。各光ファイバ1, 2, 3は、器体10の一面側10aの側壁に設けた溝に位置決めして導出され、樹脂溜め10bに樹脂が充填されることで封止される。
- [0015] 上記フェルルール11, 12, 13とレンズブロック6との接合面つまり光結合面は、光結合面での反射戻り光によるリターンロス低減のために、通光する光ビーム軸に対する垂直な面に対してある程度以上の角度をもった面によって形成されている。その詳細

は、後出の図4において説明する。光学ブロック5は、レンズブロック6及びプリズム7及びアクチュエータ9を位置決め固定する1つのベースプレートとしての光学基台15を備え、この光学基台15が器体10内に納装される。器体10は、上面が開口した箱形状をしており、その内方に光学基台15が位置決め固定され、上面からカバー20が被せられる。

[0016] 図3、図4は本実施形態に係る光スイッチの動作を説明するものであり、図3(a)図4(a)は、レンズブロック6とプリズム7との間の光路中にミラー8が無い状態を、図3(b)、図4(b)は、レンズブロック6とプリズム7との間の光路中にミラー8が有る状態を示す。その動作説明の前に、図4を参照して本実施形態による光スイッチのレンズブロック6(コリメートレンズC1, C2, C3)、ミラー8及びプリズム7の配置構成、並びに、フェルルール11, 12, 13とレンズブロック6との光結合構成の詳細を以下に説明する。

[0017] レンズブロック6、ミラー8及びプリズム7配置に関して、プリズム7は、図4(a)に示すミラー8の無い状態で、光の進行方向を矢印で示すように、フェルルール12(光ファイバ2)から入射しコリメートレンズC2を通った光(入力)の向きを反対向きとし、コリメートレンズC1を通してフェルルール11(光ファイバ1)に出射(出力)させる。一方、図4(b)に示すミラー8の有る状態で、ミラー8は、フェルルール12(光ファイバ2)から入射しコリメートレンズC2を通った光(入力)を反射し、コリメートレンズC3を通してフェルルール13(光ファイバ3)に出射(出力)させる。

[0018] レンズブロック6の、フェルルール11, 12, 13との光結界面は、上述したように、各光軸に直交する面からそれぞれ傾斜角度を有している。これら傾斜角度は、略5度以上45度以下が実用上好適であり、本実施形態では、例えば、8度としている。また、フェルルール11とフェルルール12とは平行に配置され、これらに対してフェルルール13は所定の角度をもって配置される。また、フェルルール12及びフェルルール13のレンズブロック6との光結界面P2, P3は、同一平面上に位置し、フェルルール11のレンズブロック6との光結界面P1とは異なる角度姿勢の平面とされている。

[0019] 上記のように構成された本実施形態の光スイッチの動作を、再び図3、図4を参照して説明する。図4(a)に示すように、ミラー8を光路から脱出させ、ミラー8の無い状態では、フェルルール12から入射しコリメートレンズC2を通った入力光は、プリズム7によ

り反射されて向きを反対向きとされ、コリメートレンズC1を通してフェルール11(光ファイバ1)に出力される。一方、図4(b)に示すように、ミラー8を光路に挿入させて、ミラー8の有る状態では、フェルール12から入射しコリメートレンズC2を通った入力光は、ミラー8により反射され、コリメートレンズC3を通してフェルール13に出力される。

[0020] 上述のように本実施形態の光スイッチによれば、各光ファイバ1, 2, 3が器体10の一面側10aから導出されるので、従来に比べて小型化が可能となる。また、複数のコリメートレンズC1, C2, C3がレンズブロック6として一体成形されているので、複数のコリメートレンズの相対的な位置精度を高めることができ、光学ブロック5の光学特性を向上させることができる。また、コリメートレンズを個別部品により構成してある場合に比べて部品点数を削減できて組立作業が容易になる。

[0021] さらに、レンズブロック6に各光ファイバ1, 2, 3それぞれを保持したフェルール11, 12, 13が固着されるので、各光ファイバ1, 2, 3と各コリメートレンズC1, C2, C3との光軸のずれを小さくすることができる。なお、フェルール11, 12, 13として、例えば、光コネクタで適用されているような汎用的なフェルールを用いれば、専用のフェルールを用いる場合に比べて、より一層の低コスト化が可能となる。

[0022] また、本実施形態においては、レンズブロック6とフェルール11, 12, 13との光結合面で反射した光が光ファイバに入光することを妨げ反射減衰量を向上させるために、同光結合面に、通光する光ビーム軸に対してある程度の角度を設けている。光通信に用いる一般的なシングルモードファイバの受光可能角度は最大7度であるので、本実施形態のように、通光する光ビーム軸に対する垂直な面に対して8度の角度を光結合面に設けることによって、反射減衰量を向上することができる。また、同光結合面の接合に、例えば接着剤を塗布してフェルールを固着する場合は、接着剤の硬化収縮の影響による光軸調整のずれを抑制するには、同接合面に設ける空隙を全面に亘って一定とすることが望ましい。

[0023] また、レンズブロック6のフェルール11, 12, 13との接合面に、フェルール端面に設けられた角度と同等の角度を設けることによって、光ファイバ1, 2, 3の引き出しがコンパクトとなり、小型化が可能となる。

[0024] また、レンズブロック6及びプリズム7及びアクチュエータ9を1つの光学基台15によ



り保持することができて、部品点数の削減による低コスト化を図れ、しかも、レンズブロック6及びプリズム7及びアクチュエータ9を位置決め固定した光学基台15を器体10内に納装してあることにより、器体10内のデットスペースを小さくすることができるとともに、器体10の外部に光ファイバ1, 2, 3以外が露出しないような構造とすることができ、占有面積を小さくすることが可能になる。

[0025] 本発明は、上記実施例の構成に限られることなく、発明の趣旨を変更しない範囲で種々の変形が可能である。また、本出願は、日本国特許出願2004-283813号に基づいており、その特許出願の内容は、参照によって本出願に組み込まれる。

## 請求の範囲

- [1] 1. 複数本の光ファイバ間の光路の組み合わせを切り替える光スイッチにおいて、  
少なくとも3本の光ファイバが導出された器体と、  
前記各光ファイバと光結合するように器体内に収納されたスイッチング用の光学ブロックとを具備し、  
前記光学ブロックは、  
一面側に前記光ファイバが配置され器体内に併設された複数のコリメートレンズからなるレンズブロックと、  
前記レンズブロックの他面側において該レンズブロックと離間して配置され前記光ファイバから前記コリメートレンズを通して入射された光の進行方向を他の光ファイバへ向かうように変えるプリズムと、  
前記レンズブロックとプリズムとの間に出し入れ自在に設けられたスイッチング用のミラーと、  
前記ミラーを駆動するアクチュエータと、を備え、  
前記各光ファイバが器体の一面側から導出されてなることを特徴とする光スイッチ。
- [2] 2. 前記レンズブロックは、前記複数のコリメートレンズが一体成形されてなることを特徴とする請求項1記載の光スイッチ。
- [3] 3. 前記レンズブロックは、前記各光ファイバをそれぞれ保持したフェルルールが固着されてなることを特徴とする請求項2記載の光スイッチ。
- [4] 4. 前記レンズブロックのフェルルールとの接合面は、通光する光ビーム軸に対する垂直な面に対してある程度以上の角度をもった面によって形成されていることを特徴とする請求項3記載の光スイッチ。
- [5] 5. 前記光学ブロックは、前記レンズブロック、プリズム及びアクチュエータを位置決め固定する、器体内に納装される1つの光学基台を備えていることを特徴とする請求項4記載の光スイッチ。
- [6] 6. 前記光学ブロックは、前記レンズブロック、プリズム及びアクチュエータを位置決め固定する、器体内に納装される1つの光学基台を備えていることを特徴とする請求項3記載の光スイッチ。

- [7] 7. 前記レンズブロックのフェルルールとの接合面は、通光する光ビーム軸に対する垂直な面に対してある程度以上の角度をもった面によって形成されていることを特徴とする請求項2記載の光スイッチ。
- [8] 8. 前記光学ブロックは、前記レンズブロック、プリズム及びアクチュエータを位置決め固定する、器体内に納装される1つの光学基台を備えていることを特徴とする請求項7記載の光スイッチ。
- [9] 9. 前記光学ブロックは、前記レンズブロック、プリズム及びアクチュエータを位置決め固定する、器体内に納装される1つの光学基台を備えていることを特徴とする請求項2記載の光スイッチ。
- [10] 10. 前記レンズブロックは、前記各光ファイバをそれぞれ保持したフェルルールが固着されてなることを特徴とする請求項1記載の光スイッチ。
- [11] 11. 前記レンズブロックのフェルルールとの接合面は、通光する光ビーム軸に対する垂直な面に対してある程度以上の角度をもった面によって形成されていることを特徴とする請求項10記載の光スイッチ。
- [12] 12. 前記光学ブロックは、前記レンズブロック、プリズム及びアクチュエータを位置決め固定する、器体内に納装される1つの光学基台を備えていることを特徴とする請求項11記載の光スイッチ。
- [13] 13. 前記光学ブロックは、前記レンズブロック、プリズム及びアクチュエータを位置決め固定する、器体内に納装される1つの光学基台を備えていることを特徴とする請求項10記載の光スイッチ。
- [14] 14. 前記レンズブロックのフェルルールとの接合面は、通光する光ビーム軸に対する垂直な面に対してある程度以上の角度をもった面によって形成されていることを特徴とする請求項1記載の光スイッチ。
- [15] 15. 前記光学ブロックは、前記レンズブロック、プリズム及びアクチュエータを位置決め固定する、器体内に納装される1つの光学基台を備えていることを特徴とする請求項14記載の光スイッチ。
- [16] 16. 前記光学ブロックは、前記レンズブロック、プリズム及びアクチュエータを位置決め固定する、器体内に納装される1つの光学基台を備えていることを特徴とする請

求項1記載の光スイッチ。

## 補正書の請求の範囲

[ 2005年12月29日 (29. 12. 05) 国際事務局受理 : (2頁) ]

1. (補正後) 複数本の光ファイバ間の光路の組み合わせを切り替える光スイッチにおいて、少なくとも3本の光ファイバが導出された器体と、  
前記各光ファイバと光結合するように器体内に収納されたスイッチング用の光学ブロックとを具備し、  
前記光学ブロックは、  
一面側に前記光ファイバが配置され器体内に併設された複数のコリメートレンズからなるレンズブロックと、  
前記レンズブロックの他面側において該レンズブロックと離間して配置され前記光ファイバから前記コリメートレンズを通して入射された光の進行方向を他の光ファイバへ向かうように変えるプリズムと、  
前記レンズブロックとプリズムとの間に出し入れ自在に設けられたスイッチング用のミラーと、  
前記ミラーを駆動するアクチュエータと、を備え、  
前記各光ファイバが器体の一面側から導出されており、  
前記レンズブロックは、前記複数のコリメートレンズが一体成形されていることを特徴とする光スイッチ。
2. (削除)
3. (補正後) 前記レンズブロックは、前記各光ファイバをそれぞれ保持したフェルールが固着されてなることを特徴とする請求項1記載の光スイッチ。
4. 前記レンズブロックのフェルールとの接合面は、通光する光ビーム軸に対する垂直な面に対してある程度以上の角度をもった面によって形成されていることを特徴とする請求項3記載の光スイッチ。
5. 前記光学ブロックは、前記レンズブロック、プリズム及びアクチュエータを位置決め固定する、器体内に納装される1つの光学基台を備えていることを特徴とする請求項4記載の光スイッチ。
6. 前記光学ブロックは、前記レンズブロック、プリズム及びアクチュエータを位置決め固定する、器体内に納装される1つの光学基台を備えていることを特徴とする請求項3記載の光スイッチ。
7. (補正後) 前記レンズブロックのフェルールとの接合面は、通光する光ビーム軸に対する垂直な面に対してある程度以上の角度をもった面によって形成されていることを特徴とする請求項1記載の光スイッチ。
8. 前記光学ブロックは、前記レンズブロック、プリズム及びアクチュエータを位置決め固定する、器体内に納装される1つの光学基台を備えていることを特徴とする請求項7記載の光スイッチ。
9. (補正後) 前記光学ブロックは、前記レンズブロック、プリズム及びアクチュエータを位置決め固定する、器体内に納装される1つの光学基台を備えていることを特徴とする請求項1記載の光スイッチ。
10. 前記レンズブロックは、前記各光ファイバをそれぞれ保持したフェルールが固着されてなることを特徴とする請求項1記載の光スイッチ。
11. 前記レンズブロックのフェルールとの接合面は、通光する光ビーム軸に対する垂

直な面に対してある程度以上の角度をもつた面によって形成されていることを特徴とする請求項10記載の光スイッチ。

12. 前記光学ブロックは、前記レンズブロック、プリズム及びアクチュエータを位置決め固定する、器体内に納装される1つの光学基台を備えていることを特徴とする請求項11記載の光スイッチ。

13. 前記光学ブロックは、前記レンズブロック、プリズム及びアクチュエータを位置決め固定する、器体内に納装される1つの光学基台を備えていることを特徴とする請求項10記載の光スイッチ。

14. 前記レンズブロックのフェルールとの接合面は、通光する光ビーム軸に対する垂直な面に対してある程度以上の角度をもった面によって形成されていることを特徴とする請求項1記載の光スイッチ。

15. 前記光学ブロックは、前記レンズブロック、プリズム及びアクチュエータを位置決め固定する、器体内に納装される1つの光学基台を備えていることを特徴とする請求項14記載の光スイッチ。

16. 前記光学ブロックは、前記レンズブロック、プリズム及びアクチュエータを位置決め固定する、器体内に納装される1つの光学基台を備えていることを特徴とする請求項1記載の光スイッチ。

## 条約第19条(1)に基づく説明書

請求の範囲第1項は、光スイッチにおけるレンズブロックに、複数のコリメートレンズが一体成形されていることを明確にした。

引用文献1, 2, 3のいずれにも、複数のコリメートレンズが一体成形されているレンズブロックを用いることは示されていない。

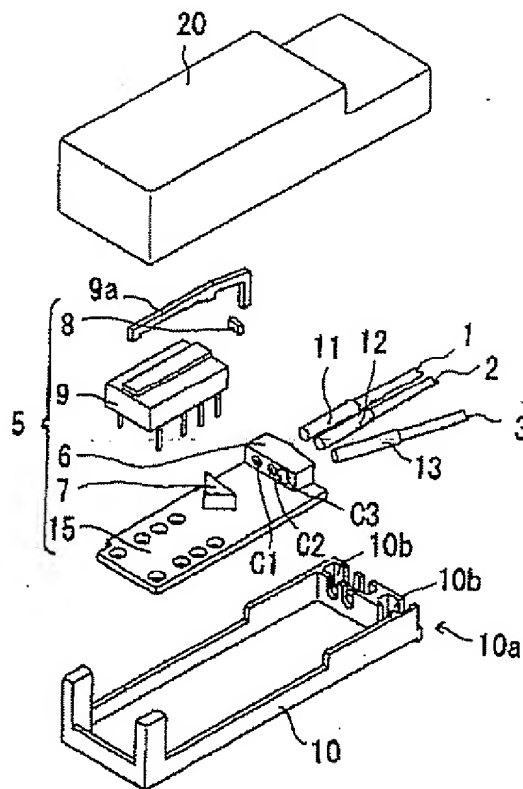
本発明は、複数のコリメートレンズが一体成形されたレンズブロックを用いることにより、従来のようにコリメートレンズを個別に構成する場合に比べて、光学特性の向上並びに部品点数の削減を図れて低コスト化が可能となる効果を得たものである。

その他の請求の範囲の補正は、請求の範囲第2項を削除に伴う、形式上の補正である。

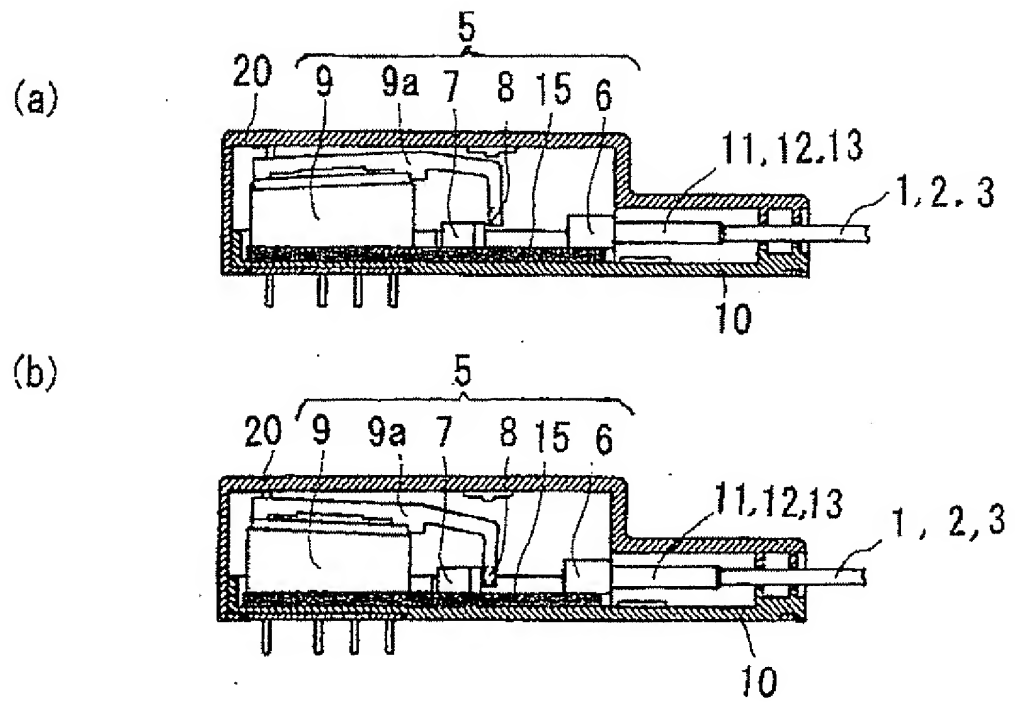




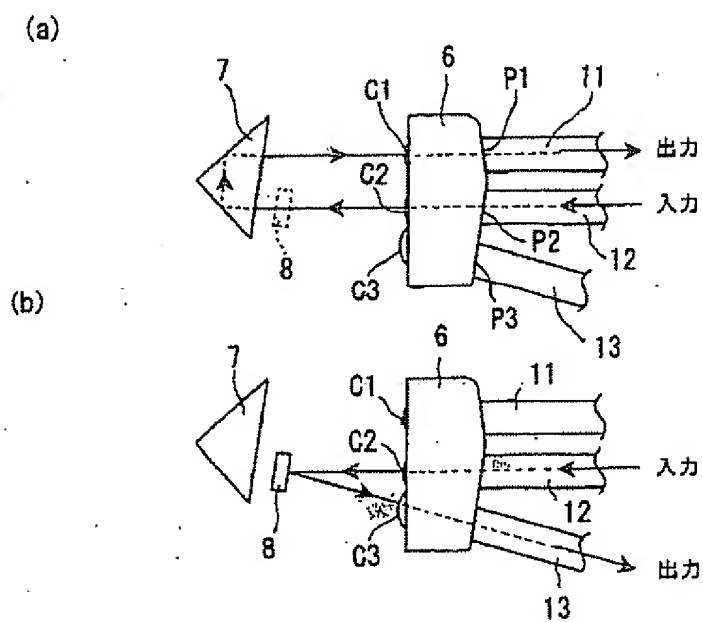
[図2]



[図3]



[図4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/017922

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
G02B26/08 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B26/00 (2006.01), G02B26/02 (2006.01), G02B26/04 (2006.01),  
G02B26/06 (2006.01), G02B26/08 (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-248180 A (Hitachi Metals, Ltd.), 05 September, 2003 (05.09.03), Par. Nos. [0013] to [0015]; Fig. 3 & US 2003/0053744 A1 & CN 1417606 A	1-16
Y	JP 56-107201 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 26 August, 1981 (26.08.81), Page 1, right column, line 4 to page 2, upper left column, line 13; Fig. 1 (Family: none)	1-16

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
21 October, 2005 (21.10.05)Date of mailing of the international search report  
01 November, 2005 (01.11.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/017922

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-195012 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 July, 2003 (09.07.03), Par. Nos. [0082] to [0086], [0136] to [0141], [0148] to [0164]; Figs. 3, 14, 16, 22 (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. <sup>7</sup> G02B26/08 (2006.01)											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. <sup>7</sup> G02B26/00(2006.01), G02B26/02 (2006.01), G02B26/04 (2006.01), G02B26/06 (2006.01), G02B26/08 (2006.01)											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2005年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2005年	日本国実用新案登録公報	1996-2005年	日本国登録実用新案公報	1994-2005年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2005年										
日本国実用新案登録公報	1996-2005年										
日本国登録実用新案公報	1994-2005年										
国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号									
Y	JP 2003-248180 A (日立金属株式会社) 2003.09.05, 段落【0013】-【0015】、図3 & US 2003/0053744 A1 & CN 1417606 A	1-16									
Y	JP 56-107201 A (東京芝浦電気株式会社) 1981.08.26, 第1頁右欄第4行-第2頁左上欄第13行、第1図 (ファミリーなし)	1-16									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献											
国際調査を完了した日 21. 10. 2005		国際調査報告の発送日 01. 11. 2005									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 河原 正 電話番号 03-3581-1101 内線 3294	2X 3497								

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP.2003-195012 A (松下電器産業株式会社) 2003.07.09, 段落【0082】－【0086】、【0136】－【0141】、 【0148】－【0164】、図3、図14、図16、図22 (ファミリーなし)	1-16

From the INTERNATIONAL BUREAU

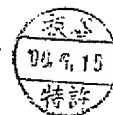
**PCT**

FIRST NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF  
THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL  
APPLICATION (TO DESIGNATED OFFICES WHICH  
DO NOT APPLY THE 30 MONTH TIME LIMIT  
UNDER ARTICLE 22(1))

(PCT Rule 47.1(c))

To:

ITAYA, Yasuo  
Tokushima Bldg.  
9-10, Minamisemba 3-chome, Chuo-ku  
Osaka-shi, Osaka 5420081  
JAPON



Date of mailing (day/month/year) 04 May 2006 (04.05.2006)		
Applicant's or agent's file reference PCT-2005-672		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/JP2005/017922	International filing date (day/month/year) 29 September 2005 (29.09.2005)	Priority date (day/month/year) 29 September 2004 (29.09.2004)
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD. et al		

1. **ATTENTION:** For any designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002 (30 months from the priority date), does apply, please see Form PCT/IB/308(Second and Supplementary Notice) (to be issued promptly after the expiration of 28 months from the priority date).

2. Notice is hereby given that the following designated Office(s), for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, does not apply, has/have requested that the communication of the international application, as provided for in Article 20, be effected under Rule 93bis.1. The International Bureau has effected that communication on the date indicated below:

CH

In accordance with Rule 47.1(c-bis)(i), those Offices will accept the present notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

3. The following designated Offices, for which the time limit under Article 22(1), as in force from 1 April 2002, does not apply, have not requested, as at the time of mailing of the present notice, that the communication of the international application be effected under Rule 93bis.1:

LU, SE, TZ, UG, ZM

In accordance with Rule 47.1(c-bis)(ii), those Offices accept the present notice as conclusive evidence that the Contracting State for which that Office acts as a designated Office does not require the furnishing, under Article 22, by the applicant of a copy of the international application.

4. **TIME LIMITS** for entry into the national phase

For the designated Office(s) listed above, and unless a demand for international preliminary examination has been filed before the expiration of 19 months from the priority date (see Article 39(1)), the applicable time limit for entering the national phase will, subject to what is said in the following paragraph, be 20 MONTHS from the priority date.

In practice, time limits other than the 20-month time limit will continue to apply, for various periods of time, in respect of certain of the designated Offices listed above. For regular updates on the applicable time limits (20 or 21 months, or other time limit), Office by Office, refer to the *PCT Gazette*, the *PCT Newsletter* and the *PCT Applicant's Guide*, Volume II, National Chapters, all available from WIPO's Internet site, at <http://www.wipo.int/pct/en/index.html>.

It is the applicant's sole responsibility to monitor all these time limits.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer  Yoshiko Kuwahara
Facsimile No. +41 22 740 14 35	Facsimile No. +41 22 338 90 90



## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING  
THE FILING OF AMENDMENTS OF THE CLAIMS  
(PCT Administrative Instructions, Section 417)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:



ITAYA, Yasuo  
Tokushima Bldg.  
9-10, Minamisemba 3-chome, Chuo-ku  
Osaka-shi, Osaka 5420081  
Japan

Date of mailing (day/month/year) 25 January 2006 (25.01.2006)	
Applicant's or agent's file reference PCT-2005-672	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP2005/017922	International filing date (day/month/year) 29 September 2005 (29.09.2005)
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD. et al	

1. The applicant is hereby notified that amendments to the claims under Article 19 were received by the International Bureau on:

29 December 2005 (29.12.2005)

2. This date is within the time limit under Rule 46.1.

Consequently, the international publication of the international application will contain the amended claims according to Rule 48.2(f), (h) and (i).

3. The applicant is reminded that the international application (description, claims and drawings) may be amended during the international preliminary examination under Chapter II, according to Article 34, and in any case, before each of the designated Offices, according to Article 28 and Rule 52, or before each of the elected Offices, according to Article 41 and Rule 78.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 338.90.90	Authorised officer  Akiko KUNZ Telephone No. (41-22) 338 7156
--	--

**CLAIMS IN THE AMENDMENT**

**[Received by the International Bur. on Dec. 29, 2005 (29.12.05):(3pages)]**

1. (Amended) An optical switch for switching combinations of optical paths between a plurality of optical fibers, comprising:

a device body with at least three optical fibers being led out therefrom; and

a switching optical block housed in the device body so as to be optically coupled to the respective optical fibers,

the optical block comprising:

a lens block having one surface side to place the optical fibers on, and having a plurality of collimating lenses placed side by side in the device body;

a prism which is placed distantly from the lens block on the other surface side of the lens block such that the direction of travel of light incident from the optical fibers through the collimating lens is changed to be directed toward a further optical fiber;

a switching mirror placed to be insertable and removable into and from between the lens block and the prism; and

an actuator for driving the mirror,

wherein the respective optical fibers are led out from the one surface side of the device body, and

the lens block has the plurality of integrally formed collimating lenses.

2. (Deleted)

**AMENDED SHEET (ARTICLE 19)**

3. (Amended) The optical switch according to claim 1, wherein the lens block has fixed thereto ferrules holding the respective optical fibers, respectively.

4. The optical switch according to claim 3, wherein the bonding surfaces between the lens block and the ferrules are formed by planes inclined at an angle to at least some extent relative to planes perpendicular to axes of passing light beam.

5. The optical switch according to claim 4, wherein the optical block comprises one optical bench contained in and mounted on the device body for positioning and fixing the lens block, the prism and the actuator.

6. The optical switch according to claim 3, wherein the optical block comprises one optical bench contained in and mounted on the device body for positioning and fixing the lens block, the prism and the actuator.

7. (Amended) The optical switch according to claim 1, wherein the bonding surfaces between the lens block and the ferrules are formed by planes inclined at an angle to at least some extent relative to planes perpendicular to axes of passing light beam.

8. The optical switch according to claim 7, wherein the optical block comprises one optical bench contained in and mounted on the device body for positioning and fixing the lens block, the prism and the actuator.

9. (Amended) The optical switch according to claim 1, wherein the optical block comprises one optical bench contained in and mounted on the device body for positioning and fixing the lens block, the prism and the actuator.

10. The optical switch according to claim 1, wherein the lens block has fixed thereto ferrules holding the respective optical fibers, respectively.

11. The optical switch according to claim 10, wherein the bonding surfaces between the lens block and the ferrules are formed by planes inclined at an angle to at least some extent relative to planes perpendicular to axes of passing light beam.

12. The optical switch according to claim 11, wherein the optical block comprises one optical bench contained in and mounted on the device body for positioning and fixing the lens block, the prism and the actuator.

13. The optical switch according to claim 10, wherein the optical block comprises one optical bench contained in and mounted on the device body for positioning and fixing the lens block, the prism and the actuator.

14. The optical switch according to claim 1, wherein the bonding surfaces between the lens block and the ferrules are formed by planes inclined at an angle to at least some extent relative to planes perpendicular to axes of passing light beam.

15. The optical switch according to claim 14, wherein the optical block comprises one optical bench contained in and mounted on the device body for positioning and fixing the lens block, the prism and the actuator.

16. The optical switch according to claim 1, wherein the optical block comprises one optical bench contained in and mounted on the device body for positioning and fixing the lens block, the prism and the actuator.

**BRIEF STATEMENTS UNDER ARTICLE 19(1)**

Claim 1 has been clarified in that the lens block in the optical switch has the plurality of integrally formed collimating lenses.

None of the Cited Documents 1, 2, 3 show the use of a lens block having a plurality of integrally formed collimating lenses.

According to the present invention, the use of the lens block having the plurality of integrally formed collimating lenses makes it possible to improve the optical characteristics and reduce the number of components, thereby reducing the cost, as compared with the prior art in which the collimating lenses are discretely formed.

The amendments of the other claims are pro forma amendments following the deletion of claim 2.